

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA – UNIR
CAMPUS DE CACOAL
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DO CURSO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS

FAGNER SOUZA TEIXEIRA

**ESTRATÉGIAS PARA REDUZIR DESPERDÍCIOS E O SEU IMPACTO
NOS CUSTOS DE PRODUÇÃO: O CASO DE UMA INDÚSTRIA DE
CERÂMICA VERMELHA DO MUNICÍPIO DE CACOAL – RO.**

Trabalho de Conclusão de Curso
Artigo

Cacoal – RO
2013

ESTRATÉGIAS PARA REDUZIR DESPERDÍCIOS E O SEU IMPACTO NOS CUSTOS DE PRODUÇÃO: O CASO DE UMA INDÚSTRIA DE CERÂMICA VERMELHA DO MUNICÍPIO DE CACOAL – RO.

FAGNER SOUZA TEIXEIRA

Artigo apresentado à Fundação Universidade Federal de Rondônia – UNIR, *Campus* de Cacoal, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Contábeis, sob orientação do Profº. Esp. Nicolás Alessandro de Souza Belete.

**Cacoal – RO
2013**

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA – UNIR
CAMPUS DE CACOAL
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DO CURSO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS

O artigo intitulado “**Estratégias para reduzir desperdícios e o seu impacto nos custos de produção: o caso de uma indústria de cerâmica vermelha do município de Cacoal – RO**”, elaborado pelo acadêmico **FAGNER SOUZA TEIXEIRA**, foi avaliado e julgado aprovado pela banca examinadora formada por:

Profº. Esp. Nicolás Alessandro de Souza Belete– UNIR
Presidente

Profª. Drª. Maria Bernadete Junkes – UNIR
Membro

Profº. Ms. Cleberson Eller Loose – UNIR
Membro

Média

Cacoal – RO
2013

Em primeiro lugar, agradeço ao Deus Eterno, que me concedeu vida e a oportunidade de realizar o sonho da graduação.

À minha avó, Alzira Teixeira Souza, que sempre me deu total apoio e compreensão e me animou por inúmeras vezes durante esta árdua jornada.

À minha mãe, Rozilma Souza Teixeira, pelo apoio incondicional e acreditando na minha caminhada acadêmica.

À Professora Esp. Karla Roberto Sartin, por iniciar a minha orientação de projeto, sempre paciente e atenciosa, que com muita propriedade deu-me um rumo certo na minha pesquisa.

A meu orientador, Professor Esp. Nicolás Alessandro de Souza Belete, que no meio da minha caminhada com muita atenção deu-me a orientação necessária para a conclusão com êxito da pesquisa.

Assim como todos os professores do curso de Ciências Contábeis da UNIR *campus* Cacoal-RO, sábios mestres, que colaboraram com o meu sucesso.

ESTRATÉGIAS PARA REDUZIR DESPERDÍCIOS E O SEU IMPACTO NOS CUSTOS DE PRODUÇÃO: O CASO DE UMA INDÚSTRIA DE CERÂMICA VERMELHA DO MUNICÍPIO DE CACOAL – RO.

Fagner Souza Teixeira ¹

RESUMO: O presente trabalho teve por objetivo analisar o impacto das estratégias adotadas nos últimos dez anos pela empresa objeto de estudo, no intuito de reduzir desperdícios no processo produtivo, bem como o impacto destas nos custos industriais, na empresa Cerâmica Rosalino S/A. Trata-se de uma pesquisa qualitativa que adota como metodologia o estudo de caso, classificado como exploratório e retrospectivo. A coleta de dados deu-se entre os meses de dezembro de 2012 a março de 2013, por meio de visitas técnicas para observação *in loco* do processo produtivo e aplicação de questionários semi-estruturados para identificar as estratégias utilizadas. As entrevistas foram realizadas com o gerente, o técnico em cerâmica e o encarregado de produção da empresa. Os resultados da pesquisa indicaram que apesar da empresa não mensurar o retorno dos investimentos realizados em cada estratégia de redução de desperdício e custo, conseguiu evidenciar ganhos globais de redução de 90% dos desperdícios, além do ganho em competitividade, produtividade e qualidade do produto.

Palavras-chave: Estratégias; Desperdícios; Processo Produtivo; Cerâmica Vermelha.

1 INTRODUÇÃO

As organizações estão buscando, neste início do século XXI, um posicionamento estratégico que traga maior vantagem competitiva nos mercados onde atuam, sendo estes mercados calcados em conceitos como eficiência, qualidade, produtividade e modernidade (MARION FILHO, 2002). As ações que conduzem as organizações à obtenção de vantagens competitivas requerem que essas organizações desenvolvam suas atividades de forma eficiente, com maior rapidez, redução de custos, elaboração de produtos de qualidade superior e outros atributos valorativos.

Para alcançar esse desempenho superior, as organizações devem buscar estratégias para reduzir desperdícios no processo produtivo, estratégias essas que reduzem os custos de produção das empresas. Para Alves e Anticono (2008, p.02), “a definição de estratégias competitivas por parte de uma empresa manufatureira visando à obtenção de vantagens competitivas é fundamental para o seu posicionamento no mercado”.

¹ Acadêmico concluinte do curso de Ciências Contábeis da Fundação Universidade Federal de Rondônia – Campus de Cacoal, com TCC elaborado sob a orientação do Professor Esp. Nicolás Alessandro de Souza Belete.

As empresas que atuam no setor cerâmico não são diferentes na busca de competitividade. Contudo, no Brasil, existem inúmeros problemas de qualidade de produto em função das condições operacionais e do baixo nível de tecnologias aplicadas, ainda empregada atualmente pela grande maioria das empresas desse segmento, sendo que os processos utilizados na grande maioria das empresas brasileiras são os mesmos do século passado (PAULETTI, 2001).

Ao descrever o setor cerâmico em Rondônia, Cardoso *et al.* (2011), evidencia que esse cenário de muitas deficiências qualitativas e baixa produtividade também é observado no estado, apesar de apresentar melhorias devido à organização do segmento processador por meio de seu sindicato.

Esta pesquisa aborda a temática das estratégias adotadas pela Cerâmica Rosalino S/A, empresa em estudo que produz cerâmica vermelha. A unidade pesquisada foi fundada no ano de 1983, localizada no município de Cacoal, estado de Rondônia, que tem como objetivo reduzir os desperdícios no processo produtivo.

A empresa possui uma produção dividida em telhas, tijolos e lajes, tendo como principal produto a telha, que representa 80% de sua produção e venda. Os 20% restantes da produção são compostos por tijolos e lajes. Em vista da predominância do produto telha e de sua complexidade no processo de fabricação, a presente pesquisa buscou evidenciar as estratégias utilizadas para a sua produção.

Para a escolha dessa temática verifica-se o problema de alto índice de desperdícios durante o processo produtivo de cerâmica vermelha, este que requer a utilização de um amplo conjunto de insumos, com destaque para matéria-prima básica (argila), recursos materiais e humanos. Dentre os recursos materiais podemos citar a necessidade de muito espaço físico para estoque de matérias-primas, produtos em elaboração e acabados (PAULETTI, 2001).

Quanto maior o desperdício no ambiente fabril, menor será o desempenho competitivo da organização. Robles Júnior (2003), pondera que a eliminação dos desperdícios está intimamente associada à qualidade, através da redução dos desperdícios. A empresa poderia realizar maiores investimentos para alavancar seu sistema produtivo, caso não ocorressem altos índices de desperdícios, pois, estes elevam os custos de produção, que, por conseguinte refletem no seu preço de venda, resultando numa pequena margem de lucro ou até prejuízo.

Ressalta-se que o desperdício aumenta o impacto ambiental acarretando em dispêndios financeiros com multas, intervenções governamentais e a imagem da organização fragilizada pelos seus atos irresponsáveis.

No intuito de investigar como a empresa reage com relação à temática acima, a presente pesquisa visou responder à seguinte pergunta: quais são as estratégias comumente adotadas pela empresa para reduzir desperdícios no processo produtivo nos últimos dez anos?

O presente trabalho tem como objetivo geral analisar o impacto das estratégias comumente adotadas nos últimos dez anos pela empresa objeto de estudo, no intuito de reduzir desperdícios no processo produtivo, bem como o impacto destas nos custos de produção.

Para atingir este objetivo, têm-se como objetivos específicos:

- a) Realizar um mapeamento do processo produtivo de cerâmica vermelha na empresa pesquisada;
- b) Levantar os pontos de desperdícios mais comuns do processo produtivo por meio dos recursos e atividades de transformação industrial;
- c) Descrever as estratégias utilizadas pela empresa pesquisada para reduzir desperdícios e seus impactos na redução dos custos de produção.

A produção de cerâmica vermelha no município de Cacoal/RO corresponde a uma relevante atividade econômica e social, com a presença de 05 (cinco) fábricas de portes diferenciados, sendo que algumas delas possuem destaque no cenário estadual e regional.

De acordo com Pauletti (2001), a área de influência mercadológica do setor cerâmico é muito pequena em relação a outras regiões, via de regra, exclusivamente local, e quando este setor caracteriza-se relevante para a localidade, quanto mais eficiente e desenvolvido, mais a região se desenvolve, com a distribuição de renda entre a compra de fatores de produção e a venda de seus produtos.

Dessa forma o desempenho competitivo dessas firmas tem forte dependência na minimização de custos operacionais atrelados à redução de desperdícios no processo de produção, uma vez que seus modelos produtivos são do tipo produção em massa (SLACK, CHAMBERS E JOHNSTON, 2009). “O desperdício contribui para a diminuição da lucratividade das empresas e mesmo assim não costuma ser mensurado de forma conveniente (FREIRE, SILVA, 2004, p. 03)”.

A relevância do tema para a contabilidade reside na crescente aplicação prática das ferramentas e informações da contabilidade, principalmente da gerencial e de custos nas indústrias, na identificação e mensuração dos desperdícios. Bornia e Wernke (2001) corroboram que a mensuração dos desperdícios permite acompanhar seu comportamento e fornece maiores subsídios para ações de controle da produção e eliminação destes.

Na busca de melhorias na contabilidade das organizações industriais, conforme cita Martins (2010), o conhecimento dos custos é vital para determinar a rentabilidade e a viabilidade da produção de um determinado produto. O custeio das unidades produzidas não pode estar envolvido, de acordo com Sacramento (2001), há dispêndios de recursos provenientes das ineficiências organizacionais que causam desperdícios.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

No referencial teórico são tratados os conceitos que subsidiaram a discussão dos resultados da pesquisa, tais como da organização em relação ao mercado onde esta atua ou tem pretensão em atuar, a produção de cerâmica vermelha, desperdício e os seus tipos comuns e as estratégias para reduzir os desperdícios.

2.1 ORGANIZAÇÃO E MERCADO

Segundo Sacramento (2001), o constante processo de mudanças causado pela globalização tem sido um dos fatores responsáveis por intensas modificações dos cenários nacional e internacional. Algumas consequências são: um contínuo redesenho de aspectos econômicos; ampliação de fusões e incorporações; a falência de organizações tradicionais; novas tecnologias; acirramento da competitividade e produtividade; e novas alternativas de gestão. Essa busca contínua de competitividade sinaliza a necessidade de a organização ser eficiente e eficaz, na qual os desperdícios são localizados, suas causas identificadas, as soluções construídas e novas formas de gerenciamento adotadas.

Alves e Anticono (2008, p.02), ponderam que “o mercado adota severas condições para a sobrevivência das empresas em um cenário altamente competitivo”. Com o aumento da competitividade e as pressões sociais para adoção de práticas mitigadoras sobre o ambiente natural, as empresas não têm o domínio sobre o preço, mas têm sobre o que vai ser utilizado para a produção de determinado produto e como este vai ser produzido. O mercado força as

empresas a cada dia serem mais eficientes e responsáveis pelos seus impactos no meio ambiente.

Para Sá *et al.* (2003), uma das exigências competitivas impostas às organizações produtivas é a eliminação do desperdício, que, em muitas situações, é considerado inevitável pela abordagem tradicional de produção e tratado como custo do produto.

Tendo em vista a essa exigência do mercado por produtos e serviços de melhor qualidade, as organizações vêm procurando reduzir desperdícios no processo produtivo, com objetivo de reduzir custos e tornar a produção mais eficiente, com o fim de compensar o aumento nos custos resultantes no atendimento à demanda de mercado por produtos de melhor qualidade (BORNIA, 2010).

As estratégias de redução e controle de desperdícios têm impacto direto nos custos empresariais, possibilitando à empresa um ganho real e permanente de competitividade. Sacramento (2001), esclarece que o debate acerca do desperdício no processo produtivo tem sido objeto de propostas e considerações desenvolvidas por diferentes autores e em diversos momentos e áreas do conhecimento, sempre atrelado a um sujeito específico, que neste caso, a produção de cerâmicas vermelhas.

Em decorrência dessas relações diretas entre o estudo dos desperdícios e a necessidade de direcionamento específico, torna-se pertinente o estudo sobre a produção de cerâmicas vermelhas bem como suas peculiaridades.

2.2 A PRODUÇÃO DE CERÂMICAS VERMELHAS

“A palavra cerâmica é derivada do grego “*kerameikos*”, que quer dizer “feito de terra”. A cerâmica vermelha é assim chamada, porque possui coloração avermelhada no produto final, em função do tipo de matéria-prima utilizada” (PAULETTI, 2001, p.29).

Em relação aos fatores de origem da cerâmica, Pauletti (2001), pondera que a produção de cerâmica vermelha teve o seu desenvolvimento no seio de todos os povos, cuja apresentava falta constante de pedra para as construções. O setor de cerâmica vermelha no Brasil apresenta muitas deficiências qualitativas e baixa produtividade quando comparado a produtores tradicionais de países desenvolvidos, (PAULETTI, 2001).

Um dos maiores desafios das empresas que compõem a indústria cerâmica representa a inovação e adoção de tecnologias que tenham como objetivo reduzir o desperdício de

recursos utilizados no processo produtivo, reduzir perdas de materiais acabados e otimizar o espaço operacional (PAULETTI, 2001).

Segundo Pauletti (2001), a produção brasileira inicia significativamente apenas depois da chegada dos imigrantes oriundos da Europa no final do século XIX. Ao se estabelecerem constituíram pequenas fábricas chamadas olarias, e com tecnologia que dominavam os migrantes deram início à produção de telhas e tijolos no país.

A localização das indústrias que produzem cerâmica vermelha é um fator competitivo relevante, dado que geralmente estão situadas ao longo de bacias dos principais rios que cortam o território. Nas margens desses rios, existe argila de composição mineralógica adequada à fabricação dos produtos estruturais (PAULETTI, 2001).

As instalações produtivas de cerâmica vermelha normalmente são próximas às jazidas, em decorrência da grande quantidade de matéria-prima processada, para se evitar os altos custos com o transporte de insumo por grandes distâncias e para encurtar o trajeto aos centros consumidores em função do peso e do volume dos produtos. É indispensável também que haja disponibilidade de infraestrutura básica necessária à operacionalização da indústria, tais como: energia elétrica, telefone, água, etc., (PAULETTI, 2001).

Cardoso *et al* (2011), evidência que a qualidade da argila encontrada no subsolo do município de Cacoal/RO, ao ser comparada com os demais municípios do Estado, traz um diferencial na produção de cerâmica vermelhas, com destaque para produção de telhas.

Para entender a dinâmica do processo produtivo de cerâmicas vermelhas na busca de identificação de desperdícios e principalmente suas causas, é necessário conhecer cada etapa produtiva, sendo o mapeamento de processos uma ferramenta útil para o detalhamento de cada atividade para evidenciar se esta corresponde a um desperdício.

2.3 MAPEAMENTO DE PROCESSOS

Slack, Chambers e Johnston (2009), evidenciam que o mapeamento de processos envolve simplesmente o seu detalhamento em termos das relações entre as atividades dentro do processo. Gomes (2009), descreve que o mapeamento de processo é uma técnica usada para detalhar o processo de negócios focando as atividades que são os elementos importantes que influenciam em seu comportamento operacional. Para avaliar as atividades de um processo, há a necessidade de se conhecer os detalhes de cada uma, bem como as informações

da demanda de cada atividade e os clientes internos e externos destas atividades (ALVES, ANTICONA, 2008).

Para o mapeamento, necessita-se entender o que significa processo, que Oliveira (2006), define como uma sequencia de atividades estruturadas e logicas entre si, com a finalidade de atender as necessidades e as expectativas dos clientes externos e internos da empresa.

Esse aspecto seqüencial, segundo Gomes (2009), colabora para a orientação do fluxo dos processos, importante para se transformar um simples *layout* de máquinas dentro de uma fábrica em uma série de atividades de um processo, reduzindo distâncias entre operações, melhorar o aproveitamento do espaço e diminuir o tempo de produção.

O entendimento das relações entre as atividades que são as sequencias do fluxo na execução das atividades de um processo são as que levam a obter êxito nos objetivos operacionais. Saber gerenciar é uma função que torna a organização mais eficiente e flexível (ALVES FILHO, 2011).

O mapeamento de processos corresponde a uma ferramenta gerencial que tem a intenção de auxiliar na melhoria dos processos existentes ou na implantação de nova estrutura, colaborando para a compreensão do processo produtivo como um todo (GOMES e SOUZA, 2010).

Na aplicação dessa ferramenta gerencial, Corrêa *et al.* (2005), descreve que o mapeamento ajuda na identificação das fontes do desperdício, fornecendo uma linguagem simples para tratar dos processos de manufatura e serviços, tornando as decisões mais técnicas e seguras sobre os fluxos visíveis, com maiores subsídios para discussão. Desta forma, agregar conceitos e técnicas de eficiência e eficácia ajudam a evitar a implementação de técnicas isoladamente, formando a base para um plano de implementação e mostrando a relação entre o fluxo de informação e o fluxo de material.

De acordo com Corrêa *et al.* (2005), o mapeamento de processo é usualmente executado nos seguintes passos:






1. Identificação dos limites do processo a ser mapeado, que corresponde aos pontos de início e fim do processo, são identificados neste passo, bem como o resultado do processo que pode ser produtos e serviços;
2. Coleta de dados e preparação;

3. Representação visual dos dados para identificar gargalos, desperdícios e alternativas para mudanças no fluxo do processo.

Seguindo as etapas comuns para a formulação do mapeamento de processos para atender a ultima etapa, que é a sua apresentação gráfica, essa pode ser feita de várias maneiras. Descreve-se a seguir apenas com o mapa de processo, a principal e mais utilizada técnica de mapeamento de processo. Em relação a esta técnica, torna-se necessário e pertinente o detalhamento, a conceituação, entender a simbologia, o modo de construção e sua utilidade.

Mapa de processo, segundo Barnes (2011), corresponde a uma técnica para se registrar um processo de maneira compacta, através de alguns símbolos padronizados como operações, transportes, inspeção, espera e estoque. Utiliza-se a Simbologia padrão pela norma ASME – 1947, representada no quadro 01.

Quadro 1: Simbologia padrão pela norma ASME – 1947.

	Operação
	Transporte
	Inspeção
	Espera
	Armazenamento (estoque)

Fonte: Barnes (2011, p. 47)

Pinho (2007), evidencia que no mapa de processo estão representados todos os diversos eventos ou etapas que ocorrem durante a execução de uma tarefa específica, ou durante uma série de ações dentro do processo. Em relação a sua construção, Pinho (2007, p.04 e 05) detalha que:

O diagrama, usualmente, tem início com a entrada da matéria-prima na fábrica se segue em cada um dos seus passos, tais como transportes e armazenamentos, inspeções, usinagens, montagens, até que ela se torne ou um produto acabado, ou parte de um subconjunto. Evidentemente, o mapa de processo pode registrar o andamento do processo através de um ou mais departamentos.

Na análise do mapa de processo, para Pinho (2007), é comum concluir que certas operações podem ser inteiramente, ou em parte, eliminadas, cumprindo assim ao seu objetivo principal de tornar o processo produtivo mais visível às melhorias. A partir desta análise do

mapa de processo colabora primordialmente segundo Bornia (2010), para o processo de melhoria continua na redução e eliminação dos desperdícios. Para tanto se faz necessário o estudo do desperdício e os seus tipos comuns na produção industrial.

2.4 DESPERDÍCIO

A idéia da existência dos desperdícios na indústria manufatureira, de acordo com Reis e Figueiredo (1995), tem atravessados os tempos, principalmente desde Henry Ford, sem que a sua definição tenha sofrido mudanças significativas. Desta forma, segundo Bornia (2010), desperdícios correspondem a todo insumo consumido de forma não eficiente e não eficaz, desde materiais e produtos defeituosos até atividades desnecessárias.

Alves e Anticono (2008), conceituam que desperdício é um dispêndio extra que aumenta os custos normais do produto ou serviço, sem trazer qualquer tipo de benefício para a empresa e seus clientes.

Ballarin (1985), associa desperdício à inutilidade, o que leva à organização a ter prejuízos e perda de vantagem competitiva. Outros autores associam desperdício ao crescimento das organizações. Sacramento (2001), afirma que o crescimento das organizações que passaram a produzir em massa e os processos contínuos de verticalização levaram às organizações a desenvolver um constante processo de desgaste e de desperdício.

Robles Júnior (2003, p.17), leciona que “a questão dos desperdícios deverá passar para o conjunto de problemas prioritários de muitas sociedades”, por representarem impactos diretos sobre a estrutura de custos da empresa e, por conseguinte, sobre o ambiente natural. A relevância dessa abordagem reside nos prejuízos financeiros que os desperdícios causam para as empresas e a sociedade, principalmente quando estes não são conhecidos.

O desperdício segundo Ohno (2004), gera um circulo vicioso de desperdício, que gera outros desperdícios secundários, alastrando por toda a parte na produção. Somente quando gerentes e supervisores de produção compreenderem por completo o que seja desperdício e as suas causas e que este poderá ser evitado.

Caracterizam-se os desperdícios como um problema sério, prejudiciais para as empresas, à sociedade e para o meio ambiente, sendo tratados muitas vezes sem relevância ou mesmo considerados normais para produção de bens e serviços, deixando as estratégias para seu controle de lado por falta de conscientização dos empresários ou descaso das autoridades ambientais quanto à fiscalização de seus impactos no meio ambiente (SHINGO, 2008).

Os prejuízos causados pelo desperdício na indústria cerâmica são um aspecto muito comum neste segmento econômico e são provocados principalmente por falta de conhecimentos e adoção de tecnologias mitigadoras, bem como por práticas inconsistentes no uso de ferramentas de gestão estratégica de custos para determinar o que é essencial para a produção e o que não é necessário, condição de conhecer as atividades geradoras de custos necessários e de custos desnecessários ao processo produtivo (CARDOSO *et al* 2011).

Desta forma, é relevante conhecer os tipos de desperdícios comuns nas organizações, descritos pela literatura, para visualizar e compreender quais podem estar presentes no processo produtivo da empresa objeto de estudo.

2.4.1 Os tipos de desperdícios

Conhecer os tipos de desperdícios é relevante, pois segundo Sá *et al.* (2003), é necessário identificá-los, bem como medi-los e eliminá-los e onde existir esta incógnita na organização estará prejudicando os resultados futuros. Não há como reduzir e controlar algo que não se conhece.

“Com a identificação dos desperdícios, os gestores obtêm benefícios de ordem quantitativa e qualitativa em termos de lucratividade bem como em relação às necessidades de melhoria e traz, ainda, fundamentação para novos investimentos em qualidade (FREIRE, SILVA, 2004, p. 04)”.

Evidência Sacramento (2001), que diferentes formas e tipos de desperdícios estão presentes nas organizações, disfarçadas entre custos e despesas, determinando graves erros na formação dos custos de produtos ou serviços, pois os valores considerados nessas equações somam ineficiências organizacionais.

Na apresentação dos tipos de desperdícios, Leite e Villar (2006, p. 02), destacam que:

Os desperdícios presentes no processo produtivo encontram-se ocultos sob várias formas, como: etapas de processamento que não são necessárias; movimentações desnecessárias de trabalhadores; o acúmulo de mercadorias em estoques; transporte desnecessário de lotes de materiais em estoques; operários e máquinas parados a espera de lote de material que não foi realizado dentro do prazo no processo anterior; erros de processamento, que exigem retrabalho; produção de itens fora de especificação que não atendem às necessidades do cliente.

Ballarin (1985, p.15-16), não considera desperdício qualquer ação que se mostre útil ou necessário ao processo produtivo, e classifica em:

1. **Desperdício de proteção:** vamos encontrá-los especialmente na natureza. São desperdícios necessários para garantir a reprodução e a conservação etc.;

2. **Desperdício de compensação:** são aqueles que, embora pareçam relativamente grandes a algumas pessoas, são necessários para evitar desperdícios ainda maiores. A rigor perdem até o caráter de desperdícios;
3. **Desperdício recuperável:** esta categoria é composta pelo aproveitamento industrial do lixo e do esgoto representado principalmente pela reciclagem;
4. **Desperdício inevitável:** decorrente de fenômenos da natureza sobre os quais o homem não tem controle: terremoto, tempestades, tufões, geadas etc.;
5. **Desperdício evitável:** é neste que se deve concentrar a nossa atenção. Mas para evitá-los, devemos conhecê-los bem, analisar suas origens e suas causas.

Para o estudo dos tipos de desperdícios classificados como evitáveis, a utilização de tipologia é relevante, sendo utilizada a elaborada por Shingo (2008). Os sete tipos de desperdícios para o Sistema Toyota de Produção (STP), segundo o autor, são:

1. Superprodução: produção antecipada ou produção excessiva, acarretando em um excesso de estoque e um fluxo pobre de materiais e informações;
 - a) Produção antecipada: produzir para estoque, a empresa tem apenas garantias de vendas em períodos seguintes, antecipando a possibilidade de vendas, empurrando o produto até o final do processo produtivo.
 - b) Produzir mais que o necessário: produzir para estoque, os lotes produzidos são grandes e a empresa não tem nenhuma garantia se haverá venda futura, a empresa produz além do necessário, acima da previsão das vendas normais na esperança de novos clientes.
2. Espera: ociosidade de pessoas, materiais, máquinas e informações por longos períodos causam um fluxo de processo pobre, o que origina um *lead times* longos;
3. Transporte excessivo: movimento excessivo de pessoas, materiais ou informação, resultando em dispêndio desnecessário de recursos, tempo e energia;
4. Processos inadequados: utilização de métodos e ferramentas erradas para o desempenho das atividades, sistemas ou procedimentos complexos. Geralmente tendemos para a complexidade nos processos, porém as atividades poderiam ser utilizadas em uma transformação mais simples para atingir o mesmo objetivo na execução das atividades;
5. Inventário desnecessário: armazenamento excessivo; falta de produtos variados por carência de espaço, este ocupado por estoque elevado de poucos tipos de produtos; produtos obsoletos. O inventário desnecessário resulta em custos excessivos de estocagem e baixo desempenho do serviço prestado ao cliente;

6. Movimentação desnecessária: desorganização do ambiente de trabalho, estrutura produtiva instalada inadequada, acarretando distâncias desnecessárias;
7. Produtos defeituosos: problemas de qualidade do produto que não atendem aos pré-requisitos básicos de utilização, cujo fim é o descarte antes da venda, ou baixo desempenho no uso pelo cliente e a necessidade de trocas de produtos.

A eliminação completa desses desperdícios aumenta a eficiência de operação por uma ampla margem, por disponibilizar capacidade produtiva que anteriormente estava sendo consumida pelos desperdícios, para o trabalho efetivo reduzindo os custos de produção (OHNO, 2004).

Segundo Bornia e Wernke (2001), todos os tipos e formas de desperdícios, de uma maneira ou outra, contribuem para redução da lucratividade e rentabilidade das empresas. Contudo, mesmo sabendo da sua existência, muitas organizações não costumam identificá-los corretamente.

Para a eliminação dos desperdícios é necessário a formulação de estratégias para a redução e controle dos mesmos. Primeiramente, é conveniente entender o que seja estratégia de manufatura e como essas são utilizadas para este objetivo.

2.5 ESTRATÉGIAS PARA REDUZIR OS DESPERDÍCIOS

Na formulação de uma estratégia para reduzir desperdícios, à princípio é essencial à identificação dos tipos de desperdícios e determinar as suas causas. O principal objetivo de uma estratégia de manufatura é suportar a organização no alcance de vantagem competitiva sustentada a longo prazo, (CORRÊA, GIANESI, 2011).

Slack, Chambers e Johnston (2009), descrevem que a estratégia da produção corresponde ao padrão de decisões e ações estratégicas que definem o papel, os objetivos e as atividades da produção. A identificação e eliminação dos desperdícios no processo produtivo são uma das principais tarefas da gerência da empresa moderna (SÁ, *et al.* 2003).

A eliminação de desperdícios segundo Bornia e Wernke (2001), corresponde a analisar todas as atividades realizadas na fábrica e tentar excluir aquelas desnecessárias para produção. Essa análise corresponde à política de redução e eliminação de desperdícios da organização.

A eliminação de desperdícios tem como objetivo principal a redução de custos operacionais pela redução da força de trabalho e dos estoques, tornando clara a disponibilidade extra de instalações e de equipamentos (OHNO, 2004).

Desta forma Alves e Anticona (2008, p.03), descrevem que:

Reduzir o desperdício na manufatura significa eliminar tudo aquilo que aumenta o custo de produção, mas não agrega valor, ou seja, é preciso que o custo seja efetivamente consequência do processo de agregação de valor, segundo a ótica do mercado. Muitas vezes os desperdícios não são facilmente notados, pois se tornaram aceitos como consequência natural do trabalho rotineiro.

Após a identificação dos tipos de desperdícios e suas causas, é prudente mensurar o reflexo destes no custo final do processo produtivo, que corresponde à ineficiência da organização. A mensuração do desperdício traz inúmeras informações através de medidas não financeiras de qualidade. Essas podem ser utilizadas como indicadores para o controle das diversas operações do processo produtivo (BORNIA e WERNKE, 2001).

Para a eliminação, Corrêa e Giansesi (2011), elucida que as escolhas de processos ou sua modificação trazem implicações estratégicas para a organização em termos de capacidade e agilidade em responder às necessidades dos mercados, sendo estas intimamente ligadas à escolha da estratégia, implicando que a escolha da estratégia determina o processo a ser utilizado.

O arranjo físico colabora tanto para a redução de desperdícios como também para o seu aumento. Assim, a eliminação dos desperdícios poderá ser feita, segundo Ohno (2004), a partir de um exame detalhado de alguns fatores como: recursos disponíveis; reagrupamento de máquinas; melhorias de processos; instalação de sistemas autônomos; melhorias de ferramentas; análise de métodos de transporte; e otimização da quantidade de materiais disponível para processamento.

Porter (2004), estabelece três estratégias genéricas amplas de manufatura:

1. Liderança em custos - significa fazer produtos ou serviços com custos inferiores aos dos concorrentes para poder competir em preço com qualidade semelhante. Para tanto, a empresa precisa cumprir algumas exigências: instalações em escala eficiente, controle de despesas gerais, investimentos de capital em equipamentos atualizados para minimizar custos, dentre outras;
2. Liderança em diferenciação – significa que a empresa procura se sobressair em relação à concorrência, diferenciando seus produtos ou serviços por dimensões como: qualidade, prazo, flexibilidade, e confiabilidade. As estratégias de custos e diferenciação buscam a vantagem competitiva em um limite mais amplo de mercado ou no âmbito de toda a indústria;

3. Liderança em enfoque – visa à vantagem competitiva em um ambiente estreito dentro de uma indústria. A organização seleciona um segmento ou um grupo de segmentos na indústria e adapta sua estratégia para atender este focando nos custos e/ou na diferenciação.

Para Sacramento (2001), a questão dos desperdícios está diretamente associada aos custos existentes, e a eliminação de desperdícios, na realidade, libera e disponibiliza recursos humanos, materiais e financeiros. Isso torna a organização mais produtiva e competitiva.

Aumentar a produtividade e a competitividade corresponde a produzir cada vez mais e melhor, com uma menor quantidade de insumos. É possível representar a produtividade como o quociente entre o que a empresa produz e o que ela consome (CAMPOS, 2004b).

Agindo assim, as organizações estarão buscando uma vantagem competitiva baseada na redução dos custos ou, na visão de Porter (2004), uma liderança em custos. A busca de medidas para a redução de desperdício se apresenta para as organizações como estratégias de liderança de baixo custo.

Faz-se necessário, o detalhamento da metodologia utilizada para a pesquisa da empresa objeto de análise, com o fim de elaborar o mapeamento dos processos produtivos, bem como a identificação das estratégias utilizadas pela organização para reduzir os desperdícios na produção.

3 METODOLOGIA

A pesquisa está inserida na área das ciências sociais e possui estudo de caráter exploratório, do qual a coleta de dados ocorreu por meio de levantamento bibliográfico e estudo de caso. A investigação baseou-se em abordagem qualitativa, utilizando método de estudo de caso de caráter exploratório, de forma retrospectiva, levantamento bibliográfico e entrevistas com o gerente da empresa Cerâmica Rosalino S/A, selecionada para a pesquisa com base nos últimos dez anos, entre janeiro de 2003 a março 2013 para o estudo das estratégias utilizadas, com apoio de observação da produção, do qual não houve intervenção do pesquisador na exposição das estratégias.

Sendo um estudo de caso, pois a situação na qual foi analisado o caso específico, do qual se realizou a coleta de dados, estes foram obtidos a partir de observações *in loco* para a construção do mapa de processo da fábrica e as estratégias utilizadas pela empresa foram

fornecidas por meio de entrevistas com a aplicação de um questionário semi-estruturado e tabela estruturada (vide Apêndice 01 e 02), apresentados ao gestor do setor de produção.

Considerando seus objetivos, esta pesquisa se constitui do tipo prática, pois seu objeto de estudo se estabelece por uma situação social e por um problema encontrado em tal situação, buscando esclarecer a problemática observada que, em muitas situações os desperdícios são considerados inevitáveis pela abordagem tradicional de produção e tratado como custo do produto.

Os resultados obtidos foram organizados conforme a necessidade do objeto de estudo, tendo como subsídio, para apoio de compreensão e análise, o material da literatura consolidando as informações. A apuração dos resultados está demonstrada por meio de elaboração de mapa de processo, descrição das estratégias utilizadas pela empresa e os impactos das estratégias nos custos de produção, tendo como subsídio, para análise do estudo.

Para fins de análise, os dados foram agrupados de acordo com as sete variáveis propostas por Shingo (2008) como forma de análise de desperdícios em processos manufatureiros, sendo estas a superprodução, esperas, transporte excessivo, processos inadequados, armazenamento excessivo, movimentação desnecessária e produtos defeituosos e as estratégias genéricas evidenciadas por Porter (2004).

O estudo está pautado dentro dos padrões éticos no sentido de não mencionar nomes ou quaisquer dados que possam trazer prejuízos a outrem, para tanto, foi encaminhado um requerimento (vide anexo 01) em fase de projeto a empresa solicitando a autorização para a pesquisa, com o propósito de fundamentação acadêmica referente ao Trabalho e Conclusão de Curso (TCC).

4 RESULTADOS

Os resultados são apresentados com base nos dados e informações obtidos na empresa objeto de estudo, atendendo aos objetivos propostos pesquisados sobre as estratégias para reduzir os desperdícios na produção.

4.1 PESQUISA

A pesquisa se iniciou pelo mapeamento da produção com o fim de atender ao primeiro objetivo específico do trabalho, utilizou-se da técnica mapa de processo para identificar todas as atividades da produção de cerâmica vermelha, produto telha. Em seguida, a partir do

mesmo, fez-se o levantamento das principais estratégias utilizadas pela empresa em estudo para reduzir desperdícios no processo produtivo.

4.1.1 PROCESSO PRODUTIVO DA EMPRESA

A produção de cerâmica vermelha pode ser classificada em quatro etapas fundamentais de processamento (correspondente ao macroprocesso): extração e preparação das matérias-primas, conformação mecânica, processamento térmico e expedição (PAULETTI, 2001).

A extração das matérias-primas ocorre no período de junho a outubro, período de seca na região norte. No entanto, as visitas técnicas ocorreram entre os meses de dezembro de 2012 a março de 2013, não sendo possível o seu acompanhamento *in loco*, mas apenas a descrição sequencial de todas as atividades pelo técnico em cerâmica responsável pelo processo produtivo.

Extração e preparação da matéria-prima: a extração da argila se inicia com a pesquisa para escolha da área a ser extraída (1), que corresponde à visita do técnico em cerâmica da empresa para analisar se a área tem potencial para exploração. Havendo o potencial, faz-se a medição para atender à legislação ambiental e posteriormente promove-se a perfuração para coleta de amostras da argila (2). As amostras passam por uma análise mineralógica, feita no laboratório próprio instalado junto à produção, com um tempo de análise de sete dias (3). Assim, tem-se uma espera para confirmação da análise para utilização da área estudada para extrair a matéria-prima. Esse tempo pode ser maior quando a análise é feita em laboratórios externos à fábrica (4). A partir da confirmação, inicia-se a negociação com o proprietário da área (5) e, sendo essa positiva, há o início dos procedimentos administrativos para a regularização ambiental da área (6), para uma segurança formal da extração, evitando intervenções e multas ambientais por órgão governamentais.

Com a compra e a regularização, a extração propriamente acontece por meio de escavadeira (7); a argila é transportada para fábrica por caminhões próprios (8), estocada no pátio da empresa ou em estoque externo (9). Na fase de sazonalidade ou descanso (entre 1,5 a 2 anos) (10), a matéria-prima estocada sofre processos de alterações químicas e descompactação, benéficos ao processo produtivo, além de dar garantias de produção nas épocas chuvosas (PAULETTI, 2001).

Após esse período, a argila é utilizada para a produção, sendo transportada para o galpão – estoque interno – (11), onde ocorre uma mistura bruta dos três tipos de argilas utilizadas (argila preta, argila vermelha e argila arenosa), mistura essa feita por máquina carregadeira (12). Após a mistura, a argila é levada ao caixão dosador (13), onde se fará a dosagem da quantidade de matéria-prima para a produção (14), em seguida o insumo é transportado por esteiras até o desintegrador (15); para a desintegração (16), no desintegrador, a atividade tem função de triturar os aglomerados maiores de argila, de modo a facilitar as operações posteriores quando as argilas são muito duras e compactadas (PAULETTI, 2001).

Após a desintegração, a argila é transportada por esteiras até o misturador (17), cuja fase é responsável por uma segunda mistura para tornar homogênea a matéria-prima, sendo adicionada água na mistura, e assim atingir umidade entre 25 a 26% e plasticidade adequada para extrusão (18), (PAULETTI, 2001).

Em seguida, o material é transportado por esteiras até o laminador (19). A laminação serve para compactar a argila em pequenas laminas de 2,5 mm, retirando o ar atmosférico do seu interior, melhorando a extrusão (20). Após essa atividade, a argila é transportada por esteiras até o estoque de matéria-prima preparada (21), permanecendo por um período de 4 a 6 dias para uma homogeneização completa entre os três tipos de argilas utilizadas (22).

Após esse período de estocagem, a matéria-prima processada sofre o mesmo processo de preparação para uma melhor homogeneização para a produção das telhas, repetindo as atividades 13, 14, 17, 18, 19, 20. Esse duplo processamento se torna em diferencial de produção da empresa. Com o termino do segundo processamento, a matéria-prima é enviada para a extrusora por esteiras para a conformação mecânica.

Conformação Mecânica: “a conformação mecânica consiste na obtenção de tipos de produtos nas dimensões, formas e espécies das mais variadas, a partir de uma massa plástica de argila” (PAULETTI 2001, p.43).

Na empresa a conformação se inicia com o recebimento da matéria prima preparada para a extrusão (1); a saída do material extrusado é contínuo, necessitando ser cortado em bastões (pedaços de 4,2 kg) (2); esses bastões são transportados por esteiras até a prensa (3), onde um colaborador retira o bastão e o coloca na prensa (4); em seguida, um segundo colaborador retira o material prensado, que neste momento adquire o formato desejado da telha; o colaborador coloca o produto em uma esteira (5), e um terceiro faz a gradação das telhas em vagonetas, que são utilizadas para o transporte até o secador (6). Tendo o produto

obtido dimensões e formas desejáveis, esse é transportado em vagonetas para o local de espera para secagem (7).

Processamento Térmico: no processo térmico, segundo Pauletti (2001), que o produto obtém as transformações de estrutura e composição, responsáveis pela obtenção de propriedades finais, como brilho, cor, porosidade, resistência à flexão, ao gretamento, a altas temperaturas, ao ataque de agente químico, entre outras.

Esta etapa fundamental se inicia com uma espera para a secagem (1), momento que o produto na vagoneta permanece em trilhos ao lado do secador esperando para secagem. Após esta espera, o produto é transportado para o secador (2), e a secagem (3) acontece em secadores artificiais (estufas), que aproveitam o calor residual dos fornos para retirar a umidade da mistura de (entre 25 a 26%), para no máximo 1,5% do produto, reduzindo o tempo em relação à secagem natural. Ocorrida a secagem, a vagoneta é encaminhada para o local de espera para queima (4); acontece uma segunda espera no processo térmico, que corresponde à espera para queima (5), sendo que esse aguardo acontece em estufa secundária para que o produto já seco no secador não retenha umidade do ambiente externo, evitando quebras na queima. As vagonetas mantidas na estufa secundária são transportadas para o forno tipo túnel (6); no início desse forno se encontra uma plataforma para o carregamento de vagões de queima (7), o produto é empilhado em cima de uma estrutura com trilhos que carregará o produto por todo interior do forno, sendo transportado em sua extensão para cozimento do produto (8).

Expedição: a expedição se inicia com a saída do produto do forno, passando por inspeção para classificação (1), sendo classificado em produtos de 1ª e 2ª linha e produtos quebrados. O produto já classificado é estocado junto ao forno, no estoque de produtos acabados (2). O carregamento dos produtos em veículos (3) se faz em duas formas; parte dos produtos é embalada em paletes, envolvidos em plástico filme, carregados por empilhadeira e o restante da produção é carregada manualmente. O transporte até o cliente é efetuado através de caminhões, utilizando veículos próprios (4) e por fim a entrega do produto ao cliente (5), que pode ser por intermediário (lojas de materiais de construção) ou diretamente ao cliente final.

A figura 01 demonstra de forma analítica todas as atividades do processo produtivo de cerâmica vermelha da empresa em estudo:

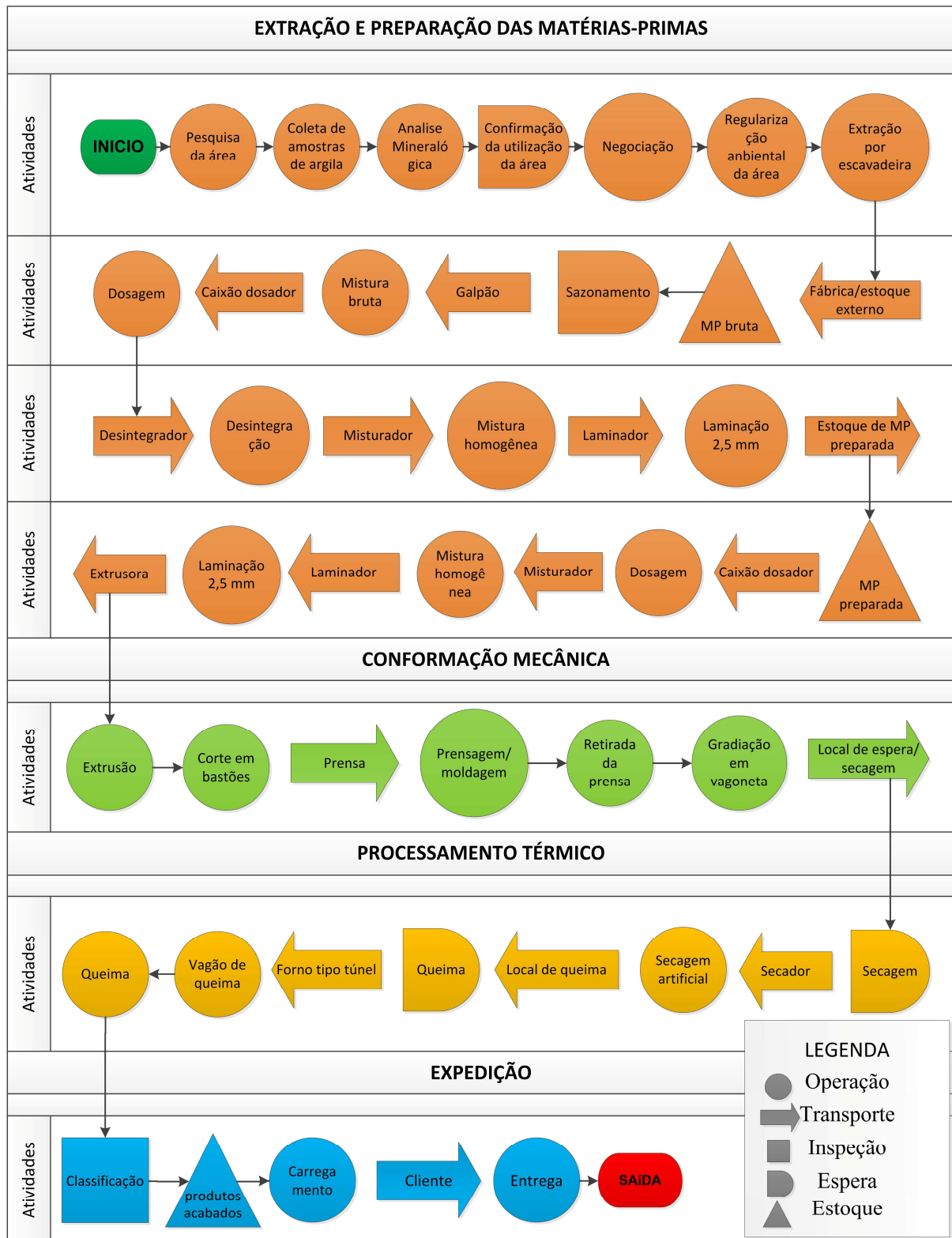


Figura 1: Mapa do processo produtivo de cerâmica vermelha, produto telha.
 Fonte: Cerâmica Rosalino S/A, adaptado pelo autor (2013).

4.1.2 ESTRATEGIAS UTILIZADAS NO PROCESSO PRODUTIVO DA EMPRESA

Após o mapeamento do processo produtivo de cerâmica vermelha, especificamente do produto telha, e culminando com a elaboração do mapa de processo, foi iniciada a segunda parte da pesquisa que atenderia aos objetivos de levantar os pontos de desperdícios mais comuns do processo produtivo e descrever as estratégias utilizadas pela empresa pesquisada para reduzir desperdícios e seus impactos na redução dos custos de produção.

Foram identificadas as estratégias descritas abaixo, bem como, o que, porque, como, onde e quando foi implantada a estratégia:

1. Adoção da análise mineralógica nas áreas a ser negociadas para a extração de matéria-prima: esta estratégia visa reduzir os desperdícios causados em relação a investimento feitos para determinada área de extração com a confirmação da qualidade da matéria-prima, bem como desperdícios de processamento de uma matéria-prima sem qualidade aumentando a incidência de telhas de 2ª linha e quebradas tanto na secagem como na queima. Inicialmente utilizada em 2003, enviando amostras para análise em laboratórios externos.
2. Instalação de laboratório de análise em cerâmica: estratégia utilizada para a empresa ter independência em análise mineralógica, visa reduzir os desperdícios de matéria-prima, mão-de-obra, maquinários, causados em relação a um processamento empírico, sem conhecimento técnico da composição da matéria-prima, resultando em desperdícios de produtos em elaboração na atividade de secagem artificial. Esta estratégia foi implantada com a construção de uma sala e aquisição de equipamentos de laboratório, contratação de técnico em cerâmica, investimento feito para determinar a conformação da matéria-prima para a produção, laboratório instalado em 2005, com um custo estimado de R\$ 150.000,00.
3. Destinar um tempo para a matéria prima descansar (sazonamento entre 1,5 a 2 anos): estratégia engloba a segurança para uma matéria-prima de qualidade e disponibilidade para a produção, sem interrupções e sem a utilização de uma matéria-prima sem este tempo de preparo ou em casos extremos com a compra de argila de outros extratores. A utilização dessa estratégia garante um fluxo de produção mais uniforme, contribuindo para a redução de desperdícios com o processamento e o retrabalho de produtos não conformes causados pela falta de sazonalidade da argila, iniciada com

um maior controle em relação a quantidade consumida pela produção e quantidade extraída, uma programação mais criteriosa iniciada em 2008 na empresa.

4. Preparação dupla da matéria-prima para a produção do produto telha: estratégia de preparar a matéria-prima duas vezes para uma melhor conformação dos minerais, processando duas vezes pelo sistema de preparação no caixão dosador, misturador e laminador, para reduzir os desperdícios de matéria-prima, mão-de-obra e energia, estes causados, pela falta de uma mistura completa da matéria-prima, resultando em desperdícios de produtos em elaboração na atividade de secagem artificial com a formação de trincas no produto.

Na figura 02, demonstra-se o processo antigo a esta estratégia, com menos atividades, porém com um resultado na preparação inferior, comparado após implantação da estratégia.

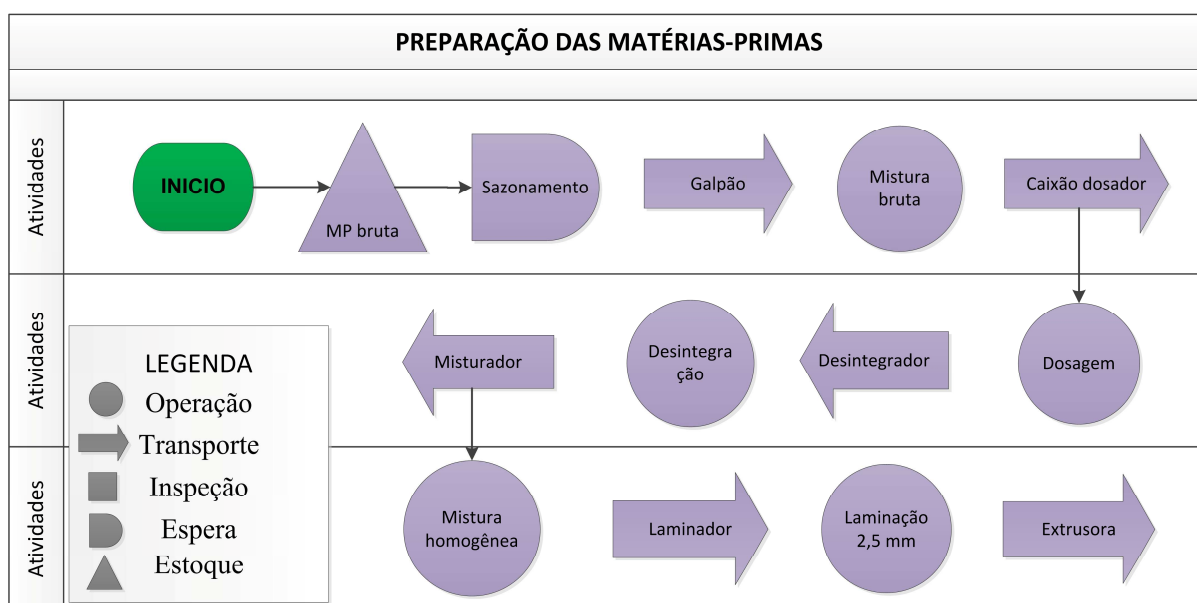


Figura 2: Mapa do processo de preparação das matérias-primas antigo, produto telha.
Fonte: Cerâmica Rosalino S/A, adaptado pelo autor (2013).

Esta foi implantada como demonstra a figura 03, com o processamento duplo da matéria-prima, com o retorno desta na atividade de laminação para um estoque intermediário e reinício do processamento com uma nova dosagem, mistura e laminação, implantada inicialmente em 2007.

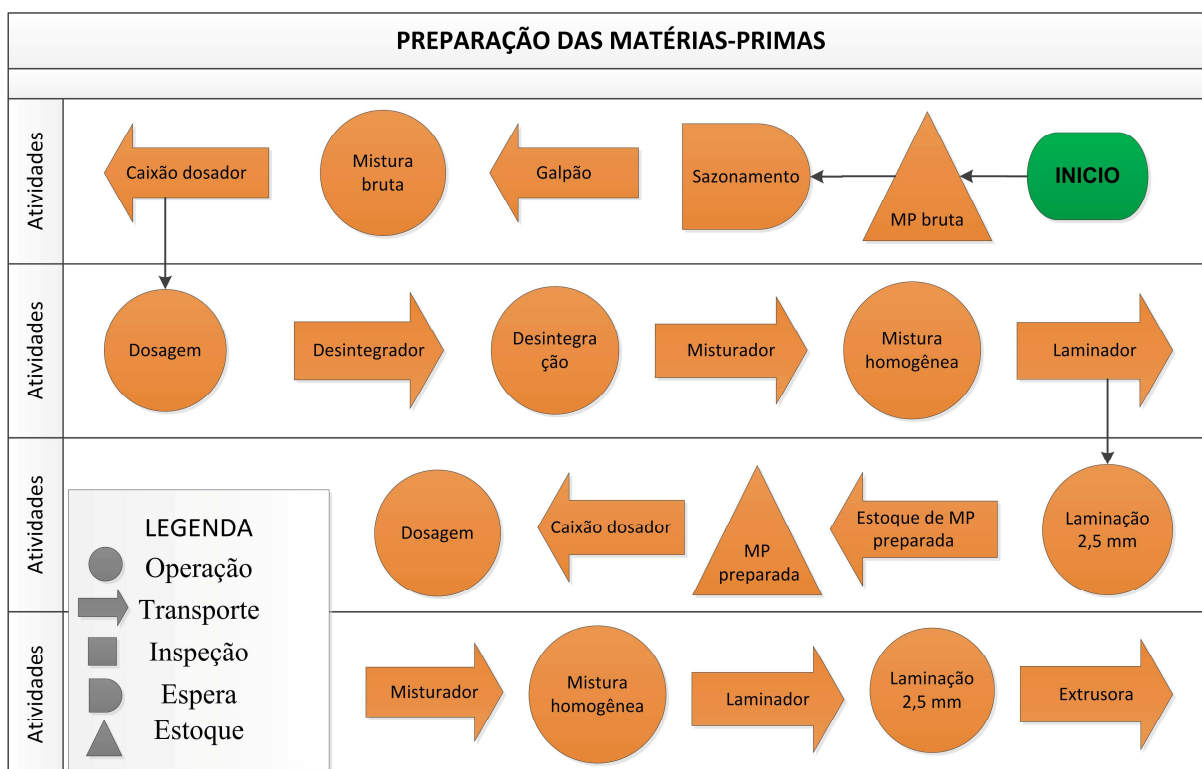


Figura 3: Mapa do processo de preparação das matérias-primas em 2013, produto telha.
 Fonte: Cerâmica Rosalino S/A, adaptado pelo autor (2013).

5. Manter a matéria-prima preparada estocada entre 4 a 6 dias: uma estratégia secundária em relação à estratégia de dupla preparação das matérias-primas, esta permanece em estoque intermediário no galpão para homogeneização completa da umidade aumentando a conformação da argila utilizada na produção, implantada em 2007.
6. Troca da extrusora/ maromba: a empresa em estudo evidenciou que a extrusora antiga não fornecia bastões suficientes para todas as seis prensas e necessitava de uma matéria-prima com uma umidade maior para o trabalho, para tanto foi implementada a troca para uma extrusora com mais tecnologia, que fornece maior quantidade de material extrusado e fornecer um bastão com menor teor de umidade para a prensagem evitando que o produto cola-se na forma, evitando desperdícios de processamento, instalada na fábrica no mês de fevereiro de 2013.
7. Troca da cortadeira: estratégia implantada com a troca de maquinário antigo que utilizada fio para corte para um novo que utiliza laminas circulares, esta ação utilizada para evitar desperdícios de tempo com paradas na produção, resultantes do rompimento do fio de corte, com a compra de uma máquina que usa laminas circulares para cortar os bastões, reduziu em 100% o consumo de energia, já que a nova máquina

não utiliza energia elétrica, movida a energia mecânica da extrusora para o corte, a nova máquina foi instalada em 2009 na fábrica.

8. Adaptação da nova cortadeira a esteira da prensa antiga: adaptação feita para comportar a saída dupla de bastões da cortadeira para a esteira da prensa que comporta apenas um bastão por vez, uma estratégia para continuar utilizando esta esteira já instalada, evitando a troca de esteiras simples para uma dupla, tendo um retorno operacional imediato com a utilização, a adaptação foi feita no momento de instalação da nova cortadeira em 2009 na fábrica.
9. Troca de colaboradores do sexo masculino pelo sexo feminino na prensa: essa mudança foi motivada pelo alto índice de acidentes de trabalho neste equipamento, com colaboradores do sexo masculino. Essa mudança evitou gastos com esse tipo de acidente, porque a estratégia foi realizada através do remanejamento de colaboradores de setores, evitando a geração de custos financeiros com demissões. Após a implantação da estratégia ocorrida em 2010, foi comprovada a redução de acidentes, pois, a mesma apresentava um índice de dois acidentes por mês para uma única ocorrência em 3 anos.
10. Automação da operação de retirada da telha da prensa: estratégia de automatizar essa operação ocorreu para evitar desperdícios com telhas empenadas, com a compra e instalação de equipamentos de braços mecânicos e uma pequena esteira, para que a retirada fosse uniforme em toda a telha e não apenas nos pontos das mãos do colaborador. Essa estratégia foi implantada no início de 2012 em uma das prensas existentes e após a confirmação dos resultados positivos, esta estratégia está sendo replicada nas demais prensas de acordo com a capacidade de investimento da empresa.
11. Instalação de um trilho para vagonetas na fábrica: estratégia utilizada para atender a demanda de local de espera para a secagem artificial, evitando desperdícios de movimentar as vagonetas em local sem trilhos e a não utilização de partes das vagonetas por falta destes. Estratégia implantada no mês de março de 2013 com a sua construção.
12. Instalação de forno contínuo tipo túnel: a empresa em estudo evidenciou a vantagem estratégica na compra e construção de um novo tipo de forno, com uma tecnologia de queima moderna, que contribui com a redução do consumo da matriz energética utilizada (lenha) e uma queima mais rápida, resultando em diminuição do *leyalt* da

produção, da ocorrência de telhas quebradas e uma melhor qualidade no trabalho em relação aos fornos intermitentes. Este forno foi instalado em 2010 na fábrica, com um investimento de 2 milhões.

13. Controle estatístico das quebras de produtos acabados: este controle visa primeiramente determinar os índices de desperdícios da produção com o acompanhamento das quebras por turnos de trabalho, assim fornecendo informações para a empresa das quantidades e dos colaboradores nos respectivos postos de trabalho, para um maior controle, a partir de formulários no final das operações de secagem artificial e classificação, estratégia utilizada desde 2009 na fábrica.
14. Produção puxada: esta estratégia contribui para a programação da produção em relação à demanda com as vendas confirmadas, para isso, esta controla o nível de produtos acabados em estoque, evitando desperdícios causados na estocagem, com perdas e custo para estocar e movimentar produtos, implantada em 2006 na fábrica.
15. Embalagem de parte da produção: para uma melhor entrega e reduzir o desperdícios de esperas para a mesma, a empresa utiliza paletes na organização de parte da produção, utilizando empilhadeira própria para o carregamento do produto em caminhões Esta estratégia implantada na fábrica em 2010 visa a redução do tempo para realizar a atividade de carregamento e a quebra de produtos em comparação com o carregamento manual.

5 ANÁLISE E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos atenderam parcialmente os objetivos do presente estudo, pois só foi possível mapear o processo produtivo e as estratégias de redução de desperdícios adotadas. Com relação aos impactos de cada estratégia na redução do custo de produção, não foi possível mensurar a redução por estratégia, mas sim o impacto global. Estas alterações no processo produtivo buscaram aumentar a competitividade e a qualidade, tornado a empresa Cerâmica Rosalino S/A, reconhecida regionalmente como líder do seguimento processador de cerâmica vermelha no município de Cacoal-RO.

5.1 ANÁLISE DO MAPEAMENTO DE PROCESSO

A sequência das operações do processo produtivo da fábrica estudada mostrou-se condizente com a pesquisa bibliográfica, a partir da observação e descrição do processo

produtivo e do mapa de processo da produção de cerâmica vermelha apresentados nos resultados. O mapeamento evidenciou e forneceu conhecimento prático sobre a produção de cerâmica vermelha, bem como para a localização das estratégias implantadas pela empresa.

5.2 MENSURAÇÃO DOS DESPERDÍCIOS

Em relação aos impactos das estratégias utilizadas para reduzir desperdícios, a pesquisa teve uma limitação, pois, a empresa não forneceu os valores dos gastos e investimentos isolados, para a adoção de cada estratégia específica.

Na entrevista com o gerente o mesmo descreveu o impacto global na redução de desperdícios na produção com a adoção das estratégias, a mensuração dos índices de desperdícios. A empresa já procurava evidenciar os índices antes da implantação das estratégias, porém a partir do ano de 2009, procurou-se evidenciar estes índices com maior detalhamento para que a empresa estivesse a confirmação dos resultados das estratégias implantadas na produção.

A evidenciação dos resultados é feita a partir da contabilização das perdas em relação a produtos em processamento e produtos acabados, em dois pontos na produção, sendo nas operações de secagem artificial e na classificação, resultando nos índices apresentados no quadro 02.

Antes de 2003	2003 a 2008	2009	2010	2011	2012
Entre 10 a 12%	Entre 5 a 6%	2,4%	1,7%	1,8%	1%

Quadro 02: Índices de desperdícios na produção

Fonte: Cerâmica Rosalino S/A, adaptado pelo autor (2013).

Com base nesses índices a empresa faz a mensuração do valor monetário anual dos desperdícios, que representa a transformação do valor do percentual das unidades desperdiçadas para o valor monetário que esse percentual representa, esta é elaborada de forma global em toda a produção, não sendo efetuada individualmente por departamento. A pesquisa utilizou para determinar o custo médio unitário de fabricação do produto tenha 70% do preço de venda do produto em atacado para essa determinação, por que, esse dado não foi cedido pela empresa, apenas o percentual, calculados os valores monetários de desperdícios anuais na forma do quadro abaixo:

Desperdícios	2009	2010	2011	2012
Produção anual (un.)	14.4000.000	14.4000.000	14.4000.000	14.4000.000
Índice de desperdícios (%)	2,4%	1,7%	1,8%	1%
(=) Quantidades (un.)	345.600	244.800	259.200	144.000
Custo médio unitário de fabricação	R\$ 0,52	R\$ 0,52	R\$ 0,52	R\$ 0,52
(=) Valor monetário total	R\$ 179.712,00	R\$ 127.296,00	R\$ 134.784,00	R\$ 74.880,00

Quadro 03 Mensuração dos desperdícios de 2009 a 2012.

Fonte: Cerâmica Rosalino S/A, adaptado pelo autor (2013).

A análise dos valores monetários de desperdícios anuais confirma os resultados positivos de todas as estratégias de forma global, evidenciando a afirmação do gerente de produção, apesar da empresa não mensurar o retorno dos investimentos realizados em cada estratégia de redução de desperdício e custo, conseguiu evidenciar em 2012, ganhos globais de redução acima de 90% dos desperdícios na produção em relação ao ano de 2003, além do ganho em competitividade, produtividade e qualidade do produto.

5.2 ANÁLISE DOS DESPERDÍCIOS E ESTRATÉGIAS UTILIZADAS

O levantamento dos pontos de desperdícios mais comuns do processo produtivo e a descrição das estratégias utilizadas pela empresa pesquisada para reduzir desperdícios, foram realizados simultaneamente para que cada estratégia estivesse atrelada a um determinado desperdício ou a vários.

As estratégias foram analisadas em comparação a literatura utilizada a partir do agrupamento das informações conforme as sete variáveis propostas por Shingo (2008), como meio de redução de desperdícios em processos manufatureiros, comparadas com o referencial teórico, descritas abaixo:

1. Superprodução: a empresa não apresenta desperdícios com superprodução utilizando a estratégia de programação da produção, trabalhando com a produção puxada para 90 dias.
2. Espera: a empresa faz análise dos tempos de espera entre uma atividade e outra, principalmente na secagem artificial e na queima, cronometrando o tempo das atividades, apresentando as esperas inerentes ao sistema de produção de cerâmica vermelha.
3. Transporte excessivo: a empresa na sua produção de cerâmica utiliza esteiras para a preparação e conformação da matéria-prima e de vagonetas em trilhos para o transporte do

produto em elaboração para as estufas de secagem artificial e de vagões para a queima no forno contínuo tipo túnel, evidenciando que os transportes são os necessários e inerentes ao processo produtivo.

4. Processos inadequados: nas visitas técnicas não foi constatado a utilização de métodos e ferramentas erradas ou procedimentos complexos. A empresa busca sempre implantar tecnologia para o ganho de competitividade, acompanhando o desenvolvimento do seu setor com a simplificação das atividades para a produção, treinamentos dos colaboradores e parcerias com institutos técnicos e laboratórios como cita o gerente na entrevista, a parceria com o laboratório de cerâmica vermelha do SENAI de Cacoal-RO.

5. Inventário desnecessário: a empresa não apresenta estoques excessivos, juntamente resultantes da programação da produção, evitando esse tipo de desperdício, tendo o seu estoque junto ao forno de queima que quando o produto termina de ser queimado este é encaminhado, parte para ser embalado para uma melhor entrega, utilizando de paletes e o produto envolvido em plástico filme para sustentação no carregamento e o restante permanece para o carregamento manual, o produto produzido tem a sua destinação.

6. Movimentação desnecessária: neste aspecto nas visitas técnicas foi observado que a empresa na utilização dos trilhos reduziu em 90% a movimentação para a secagem e queima do produto, porém as vagonetas têm que ir até o final do trilho e voltar para a secagem, já que o trilho se encontra ao lado do secador para a secagem artificial, determinando distâncias desnecessárias.

7. Produtos defeituosos: verificou-se que na atividade de retirada da telha da prensa a ocorrência de desperdício de produtos prensados de forma que não atendem aos pré-requisitos básicos ou que a retirada o tornou defeituoso para continuar o processo produtivo com um índice de 1,5% do total de produção, este volta para o início do processamento para uma nova prensagem, este índice é resultado das prensas que ainda não foram automatizadas. Na atividade de secagem artificial, verificou-se, que nesta etapa a existência de perdas insignificantes com telhas trincadas ou empenadas após a utilização da análise mineralógica das matérias-primas para a produção. Na queima com a utilização do forno contínuo tipo túnel uma redução de 95% das telhas quebradas, por este fazer a queima do produto em vagões e não empilhamento do produto no seu interior.

Após a análise em relação com a literatura das sete variáveis propostas por Shingo (2008), analisou o conjunto das estratégias em comparação as três estratégias genéricas de

manufatura determinadas por Porter (2004), para evidenciar os seus resultados. Esta análise descreve que a empresa mescla a utilização de todas elas para um ganho de competitividade e produtividade perante o mercado que atua. Apresentar a seguir:

- a) Liderança em custos: a empresa busca incessantemente produzir com custos inferiores aos dos concorrentes com uma qualidade superior com a minimização de desperdícios na produção, controle de despesas gerais, investimentos de capital em equipamentos atualizados para minimizar custos.
- b) Liderança em diferenciação: a diferenciação da empresa resulta na própria qualidade dos produtos, prazo, flexibilidade, e confiabilidade.
- c) Liderança em enfoque: a empresa tem a sua produção voltada para o produto telha, que corresponde a 80% da sua produção, representando a atuação em um ambiente estreito dentro da produção de cerâmica vermelha.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da análise realizada, conclui-se que a pesquisa foi satisfatória, porque mesmo havendo limitação em relação aos valores do impacto de cada estratégia adota, evidenciou-se os resultados das estratégias utilizadas pela empresa para reduzir desperdícios e seus impactos gerais na redução dos custos de produção.

A limitação mencionada se deu pela impossibilidade da obtenção de documentos para a confirmação dos impactos nos custos, informados pelo entrevistado. Por tanto não foi possível mensurar os valores monetários dos custos ou investimentos das estratégias utilizadas pela empresa objeto de pesquisa.

Apesar da empresa não mensurar fielmente o custo de cada estratégia de forma isolada, esta apresentou grandes resultados na redução dos desperdícios e custos de produção, podendo-se concluir que a empresa apresenta perdas insignificativas em relação a situação inicial de produtos acabados (telhas) e desperdícios ao longo do processo produtivo, apresentando atualmente um índice de no máximo 2% de desperdício do total de produtos fabricados desde 2010, dos quais muitos são inerentes ao processo produtivo, mas que a empresa ainda busca sua eliminação com novas estratégias.

A partir da contribuição dessa pesquisa, recomendam-se pesquisas futuras no tocante da mensuração e evidenciação monetária dos impactos das estratégias adotadas pela empresa

objeto de estudo, no intuito de reduzir desperdícios no processo produtivo, nos custos de produção.

REFERÊNCIAS

ALVES FILHO, Bartolomeu de Figueiredo. **Processos Organizacionais: simplificação e racionalização**. São Paulo: Atlas, 2011.

ALVES João Murta. ANTICONA, Juan Antonio Herran. A implementação da manufatura enxuta numa empresa da indústria de eletrodomésticos. **XXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**: A integração de cadeias produtivas com a abordagem da manufatura sustentável. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 13 a 16 de outubro de 2008. Disponível em: Acesso em <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_TN_STO_069_490_10738.pdf>. Acesso em: 08 de abril/ 2012.

BALLARIN, Osvaldo Miguel Frederico. **O desperdício... Tudo rói e corroi...** - São Paulo: RR Editores, 1985.

BARNES, Ralfh Mosser. **Estudo de movimentos e de tempos: projeto e medidas do trabalho**. São Paulo. Editora Blucher, 2011.

BORNIA, Antonio Cezar. **Análise Gerencial de Custos, aplicação em empresas modernas**- 3. ed. - São Paulo: Atlas, 2010.

BORNIA, Antonio Cezar. WERNKE, Rodney. Mensuração de desperdícios. **Cruzando Fronteras: Tendencias de Contabilidad Directiva para el Siglo XXI**. León, Espanha. 2001. Disponível em: < <http://www.intercostos.org/documentos/Trabajo007.pdf>> Acesso em: 20 de abril/ 2012.

CAMPOS, Vicente Falconi. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia**. 8^a ed., Minas Gerais: INDG Tecnologia e Serviços Ltda. 2004.a.

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC – Controle da qualidade total: no estilo japonês**. Minas Gerais: INDG Tecnologia e Serviços Ltda. 2004.b.

CARDOSO, Felipe *et al.* Contribuição da tecnologia e inovação para a sustentabilidade: estudo de caso aplicado a uma fábrica de cerâmicas vermelhas do município de Cacoal/Rondônia. **XVIII SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO** Sustentabilidade Na Cadeia De Suprimentos Bauru, SP, Brasil, 7 a 9 de novembro de 2011. Disponível em: < <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais.php>>. Acesso em: 14 de junho/ 2012.

CORRÊA, H.; GIANESI, I. **“Just in time, MRP II e OPT: um enfoque estratégico”**. 2. ed.- 16. reimpr.- São Paulo: Atlas, 2011.

CORRÊA, Karlos Eduardo Souza, *et al.* Mapeamento do Processo de Fornecimento em uma Rede de Supermercados. **XXV ENEGEP - Encontro Nacional de Engenharia de**

Produção, Porto Alegre-RS, Nov. 2005. Disponível em: <
<http://hermes.ucs.br/carvi/cent/dpei/odgracio/ensino/Gestao%20Estrategica%20Custos%20Unisc%202005/Artigos/Artigos%20ENEGEP%202005/Mapeamento%20do%20processo%20de%20fornecimento%20em%20uma%20rede%20de.pdf>>. Acesso em: 26 de Junho/ 2012.

FREIRE, Roseane Patrícia de Araújo Silva. SILVA, Fabiana de Cássia de Araújo.
Identificação do Custo dos Desperdícios em Indústrias do Setor de Alimentos. XI SIMPEP – Bauru, SP, Brasil, 08 a 10 de novembro de 2004. Acesso em: 15 de abril/ 2012.

GOMES, Diogo Rodrigues. **Mapeamento de Processos como Ferramenta de Avaliação de Processo Produtivo: Estudo de Caso em uma Empresa do Pólo de Cerâmica de Campos – RJ.** Projeto Conclusão de Curso, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, RJ, 2009. Disponível em:<
http://www.uenf.br/Uenf/Downloads/LEPROD_6958_1251232430.pdf>. Acesso em: 25 de junho/2012.

GOMES, Diogo Rodrigues. SOUZA, Sebastião Décio Coimbra de. Mapeamento do Processo de Produção em uma Fábrica do Pólo de Cerâmica Vermelha do Norte Fluminense. **XXX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: Maturidade e desafios da Engenharia de Produção: competitividade das empresas, condições de trabalho, meio ambiente.** São Carlos, SP, Brasil, 12 a15 de outubro de 2010. Disponível em:
 <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010_TN_STP_113_745_15604.pdf>. Ultimo acesso em: 27 de Junho/2012.

LEITE, Ronaldo Landim. VILLAR, Antônio de Mello. Evidencias de desperdícios na manufatura de calçados de Juazeiro do Norte e as ferramentas da manufatura JIT capazes de atenuá-los. **XIII SIMPEP - Bauru, SP, Brasil, 6 a 8 de Novembro de 2006.** Disponível em:< http://www.simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/612.pdf> ultimo acesso em: 27 de Junho/ 2012.

MARION FILHO, Pascoal José, *et al.* Custo do desperdício nas empresas industriais. **XXII ENEGEP - Encontro nacional de engenharia de Produção.** Anais. Curitiba- PR, 23 a 25 de outubro de 2002. Disponível em:<
http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2002_tr32_0995.pdf> Ultimo acesso em: 30 de Junho/ 2012.

MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de custos.** 10. Ed. São Paulo: Atlas, 2010.

OHNO, T. **O sistema Toyota de produção: além da produção em larga escala.** Porto Alegre: Bookman, 2004.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Administração de processos: conceitos, metodologia, prática.** – São Paulo: Atlas, 2006.

PAULETTI, Maurício Cappra. **Modelo para Introdução de Nova Tecnologia em Agrupamentos de Micro e Pequenas Empresas: Estudo de Caso das Indústrias de Cerâmica Vermelha no Vale do Rio Tijucas.** 2001. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC,

Florianópolis. Disponível

em:<http://www.labsad.ufsc.br/estudos_economia_SC/Trabalhos%20sobre%20economia%20catarinense/Ceramica%20estrutural/2001%20Tecnologia%20ceram%20verm%20vale%20tijucas%20dissertacao.pdf>. Último acesso em: 27 de junho/ 2012.

PINHO, Alexandre Ferreira de. *et al.* Combinação entre as Técnicas de Fluxograma e Mapa de Processos no Mapeamento de um Processo Produtivo. **XXVII ENEGEP – Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Foz do Iguaçu-PR, Out/ 2007. Disponível em <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2007_TR570434_9458.pdf>. Acesso em: 26 de Junho/ 2012.

PORTER, Michael E. **Estratégia competitiva: Técnicas para Análise de Indústrias e da Concorrência**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

REIS, helvécio. FIGUEIREDO, Kleber Fossati. A redução de desperdícios na indústria. **Revista de Administração**, São Paulo. V.30, nº2, p.39-49, abril/junho 1995.

ROBLES Jr., Antonio. **Custos da qualidade: aspectos econômicos da gestão da qualidade e da gestão ambiental**. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 2003.

SÁ, Kátia Sena, *et al.* DESPERDÍCIO: uma questão de controle. **Revista da FARN**, Natal, v.2, n.2, p. 9 – 19. Jan./jul.2003. Disponível em: <<http://www.revistafarn.inf.br/revistafarn/index.php/revistafarn/article/viewFile/74/86>>. Acesso em: 23 de Setembro/ 2011.

SACRAMENTO, Francisco José Souza. **Identificação de fontes de desperdício em instituições hospitalares**. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Administração – Mestrado) – Universidade Metodista de São Paulo. São Bernardo do Campo, 2001. Disponível em: <http://www.facsao Roque.br/novo/downloads/sacra/fra_tese.pdf>. Acesso em: 18 de abril/ 2012.

SHINGO, Shigeo. **O Sistema Toyota de produção do ponto de vista da Engenharia de produção**; trad. Eduardo Shaan. 2. Ed. - Porto Alegre: Artmed, 2008.

SLACK, Nigel. CHAMBERS, Stuart. JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. Tradução Henrique Luiz Correa. 3. Ed. São Paulo Atlas, 2009.

Anexos

Anexo 01 – cópia do requerimento entregue à empresa



Ministério da Educação
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA
Campus de Cacoal
CURSO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS



Servimo-nos desta para cumprimentá-lo e solicitar a permissão de Vossa Senhoria para o (a) acadêmico (a) **FAGNER SOUZA TEIXEIRA**, devidamente matriculado no curso de **Ciências Contábeis** do *campus* de Cacoal com o RA nº 200911046, com o propósito de solicitar informações, documentos e aplicar questionário, para fundamentar pesquisa acadêmica referente ao Trabalho de Conclusão do Curso (TCC).

Receba as nossas cordiais saudações.

Cacoal, 26 de Junho de 2012.

PROF. CHARLES CARMINATI DE LIMA
 CHEFE DO DEPTO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS
 FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA
 CAMPUS CACOAL - PORT 817/GR 1305



Exmo . Sr. José Clóvis Rossi

Cerâmica Rosalino S/A

Cacoal/RO

*Def no 2
 Autógrafo*

*Recebido
 29/06/2012*

Apêndices

Apêndice 01 – Questionário de pesquisa de campo

Este questionário tem como objetivo aplicação na empresa Cerâmica Rosalino S/A no município de Cacoal-RO, com propósito acadêmico de levantamento de dados para artigo científico.

1. Data do preenchimento ____/____/____

2. O responsável da empresa na entrevista

Proprietário	()
Sócio	()
Gerente	()
Administrador	()
Contador	()
Outros _____	

3. Qual a proporção dos produtos na produção da fábrica?

4. Qual o custo de fabricação de cada unidade do produto telha?

5. A empresa faz o custo de fabricação de cada unidade por setor de produção?

6. Qual o percentual de desperdícios na produção?

7. Qual o custo cada análise mineralógica feita em laboratórios externos à fábrica?

8. Qual foi o montante investido para a instalação do laboratório de análise em cerâmica na empresa?

9. Qual o custo para a empresa com o sazonalidade da matéria-prima (sazonalidade entre 1,5 a 2 anos)?

10. Qual o custo para a empresa com o controle diários da proporção na mistura dos 3 tipos de argilas utilizadas na matéria-prima?

11. A preparação dupla da matéria-prima para a produção do produto telha aumenta o custo em quantos para a empresa com a matéria-prima?

12. A troca da extrusora/ maromba teve qual custo para a empresa e qual o tempo de retorno esperado do investimento?

13. A troca da cortadeira a fio por uma a laminas circulares, teve qual custo para a empresa e qual o tempo de retorno esperado do investimento?

14. Adaptação da nova cortadeira a esteira da prensa antiga;

15. A troca de colaboradores do sexo masculino pelo sexo feminino na prensa, qual foi o resultado para a empresa?

- 16.** Qual foi o investimento feito pela empresa para automatização da retirada da telha e o seu resultado?
- 17.** Qual o custo da instalação de um trilho para vagonetas e por que da instalação?
- 18.** O custo na instalação do forno tipo túnel;
- 19.** Controle estatístico das quebras de produtos acabados;
- 20.** Qual foi o custo estimado para a adoção da estratégia de produção puxada e os seus resultados?
- 21.** Qual foi o custo estimado para a adoção da estratégia de Embalar parte da produção e os seus resultados?
- 22.** Qual o percentual de desperdícios na produção?

